



⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 15 538 A 1**

⑥ Int. Cl.⁶
H 01 H 3/28

⑲ Aktenzeichen: 198 15 538.7
⑳ Anmeldetag: 31. 3. 98
㉔ Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 198 15 538 A 1

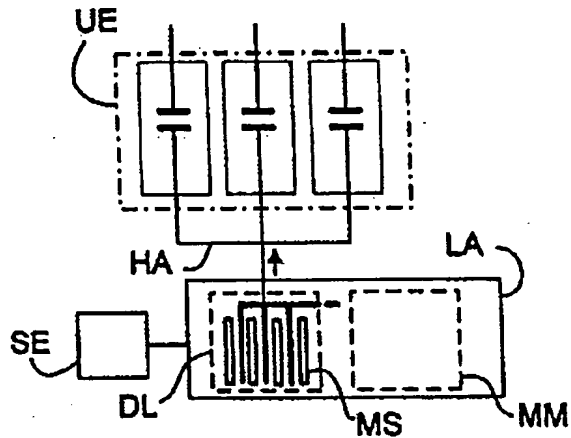
⑦ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑧ Erfinder:
Anger, Nils, Dipl.-Phys., 10179 Berlin, DE; Stelzer,
Andreas, Dipl.-Ing., 10115 Berlin, DE; Schöntag,
Hartmut, Dipl.-Ing., 16540 Hohen Neuendorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung, insbesondere für Vakuum-Leistungsschalter von Mittelspannungsschaltgeräten, mit mittels Magnetspulenantriebe steuerbaren Hebelanordnungen (HA) zur Betätigung der beweglichen Kontaktteile der Schaltgeräte durch Koppelstangen, wobei jedes der Schaltgeräte mit mindestens einem Polteil und einem Antriebsstell ausgestattet ist und jeder Magnetspulenantrieb einen beweglichen Anker sowie eine Einschaltspule und eine Ausschaltspule aufweist.
Die Magnetspulenantriebe der Unterbrechereinheiten sind durch Linearmotorantriebe (LA) ersetzt, deren integrierte Hebelanordnungen (HA) getriebeles direkt die Betätigung der beweglichen Kontaktteile der Schaltgeräte bewirkt, wobei die schaltphysikalisch relevanten Bewegungsabläufe jeweils durch eine die Schaltvorgänge optimierende Steuereinheit beeinflussbar sind.
Derartige Antriebseinrichtungen werden für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten der Energieversorgung und -verteilung eingesetzt.



DE 198 15 538 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung, insbesondere für Vakuum-Leistungsschalter von Mittelspannungsschaltgeräten, mit mittels Magnetspulenantriebe steuerbaren Hebelanordnungen zur Betätigung der beweglichen Kontakteile der Schaltgeräte durch Koppelstangen, wobei jedes der Schaltgeräte mit mindestens einem Polteil und einem Antriebsteil ausgestattet ist und jeder Magnetspulenantrieb einen beweglichen Anker sowie eine Einschaltspule und eine Ausschaltspule aufweist.

Antriebseinrichtungen der eingangs definierten Art sind durch die Druckschrift "Elektrizitätswirtschaft, Jg. 96 (1997), Heft 21, Seiten 1205 bis 1208 bekannt. Die herkömmlichen Federspeicherantriebe für die Unterbrechereinheiten, die aus einer großen Anzahl von mechanischen Einzelelementen gebildet sind, werden hier durch ein durch einen weniger aufwendigen permanent-magnetischen Antrieb ersetzt. Der bewegliche Kontaktteil der Unterbrechereinheit – hier als Leistungsschalter innerhalb einer Vakuumkammer ausgeführt – wird über eine sogenannten Koppelstange vertikal ausgelenkt, wobei die Koppelstange mit einer vom magnetischen Antrieb gekoppelten Hebelwelle in Verbindung steht. Die Hebelwelle ist mit dem einen Ende mit der Koppelstange der Unterbrechereinheit verbunden, während das andere Ende der Koppelstange mit vom Anker des magnetischen Antriebs gesteuert wird. Die Hubkraft des Magnetischen Antriebs zur Betätigung des beweglichen Kontaktteils der Unterbrechereinheit wird also mittels der Hebelwelle derart umgelenkt, daß innerhalb der Unterbrechereinheit erneut eine Auslenkung in vertikaler Richtung erfolgt.

Der magnetische Antrieb weist neben dem Permanentmagneten und dem beweglichen Anker eine Einschaltspule und eine Ausschaltspule auf, wobei die Einschaltspule und die Ausschaltspule lediglich zum Umschalten dienen, während die Erzeugung der Haltekraft allein durch die Permanentmagnete erreicht wird.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die bekannten magnetischen Antriebseinrichtungen für die Unterbrechereinheiten konstruktiv zu verbessern und kinematisch wesentlich zu vereinfachen und darüber hinaus die Unterbrechereinheiten selbst als kompakte Funktionseinheit zu gestalten.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale

- 1.1 die Magnetspulenantriebe der Unterbrechereinheiten sind durch Linearmotorantriebe ersetzt,
- 1.2 die Hebelanordnungen sind integraler Bestandteil der Linearmotorantriebe,
- 1.3 die Linearmotorantriebe sind jeweils durch eine die schaltphysikalisch relevanten Bewegungsabläufe der Schaltvorgänge optimierende Steuereinheit beeinflussbar,
- 1.4 die Steuereinheit jedes Linearmotorantriebs ist über einen Netzanschluß gesteuert,

erreicht.

Mit dem Einsatz von Linearmotorantriebe für die Unterbrechereinheiten sind zur Steuerung der bewegten Kontaktteile keine Kraftumlenkungen mehr erforderlich. Die Linearmotorantriebe mit ihren in reibungsarmen Gleitführungen gelagerten extrem flachen Läufern wirken – ohne Zwischenschaltung von Hebelwellen oder Getrieben – direkt mit ihrer linearen Kraftkomponente auf die bewegbaren Kontakteile der Unterbrechereinheit ein. Die Linearmotorantriebe stellen somit sehr einfache Antriebsmittel dar, die ohne Schwierigkeiten die in dieser Technik geforderten hohen Anforderun-

gen hinsichtlich größer Zuverlässigkeit bei entsprechend hoher Schaltfrequenz erfüllen. Mit der einfachen linear wirkenden Kraftübertragung sind die konstruktiven Aufwendungen gegenüber den bisher bekannten Antriebseinrichtungen auf ein Minimum begrenzt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Merkmale

- 2.1 die Linearmotorantriebe sind durch Drehstromlinearmotoren realisiert,
- 2.2 die Drehstromlinearmotoren sind aus Schubkraft und Bewegungshub bestimmenden Einzelkomponenten gebildet,
- 2.3 die Einzelkomponenten sind durch die Anzahl von Motorspulen und/oder durch die Anzahl parallel betriebener Motormodule realisiert, vor.

Mit dem Einsatz von Drehstromlinearmotoren, deren Einzelkomponenten in sehr einfacher Weise an die jeweiligen Bedürfnisse der Schubkraft und des Bewegungshubes anzupassen sind, entfallen kostenintensive Regeleinrichtungen zur Bereitstellung derartiger Anforderungen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Merkmale

- 3.1 die Unterbrechereinheiten und die Linearmotorantriebe mit den Steuereinheiten sind in einem gemeinsamen Gasraum angeordnet,
- 3.2 der Netzanschluß wird dem Gasraum über eine gasdichte Durchführung zugeführt, gegeben.

Mit diesen Maßnahmen lassen sich die Unterbrechereinheiten als kompakte Bauteile konzipieren, die in dem beispielsweise mit Isoliergas oder mit Luft gefüllten Gasraum bekanntermaßen mit entsprechend geringem Volumen herzustellen sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Merkmale

- 4.1 die Linearmotorantriebe sind integraler Bestandteil der Unterbrechereinheiten,
- 4.2 die Steuereinheiten sind integraler Bestandteil der Linearmotorantriebe, vor.

Mit diesen Maßnahmen ist die angestrebte Kompaktheit dieser Unterbrechereinheiten erheblich erweitert.

Die Erfindung wird durch in drei Figuren dargestellte Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei die

Fig. 1 eine Unterbrechereinheit mit drei Vakuumaltern zeigt, die durch einen gemeinsamen Linearantrieb gesteuert sind, die

Fig. 2 diese Unterbrechereinheit zusammen mit einem Drehstromlinearmotor in einem gemeinsamen Gasraum abbildet und die

Fig. 3 eine mit dem Linearantrieb voll integrierte Unterbrechereinheit erkennen läßt.

Die Fig. 1 zeigt die Unterbrechereinheit UE mit drei Vakuumaltern, deren bewegliche Kontakteile mittels der gemeinsamen Hebelanordnung HA von dem Linearmotorantrieb LA in der durch den Pfeil markierten Bewegungshub betätigt werden. Weiterhin ist angedeutet, daß der Linearmotorantrieb LA durch den Drehstromlinearmotor DL realisiert ist, deren Bewegungshub aus den Motorspulen MS heraus direkt die Betätigung der Hebelanordnung HA bewirkt. Je nach benötigter Schubkraft und erforderlichem Bewegungshub können beim Linearmotorantrieb die Anzahl der Motorspulen MS und/oder die Zahl der Motormodule mm entsprechend angepaßt werden. Der Linearmotorantrieb LA

steht mit der Steuereinheit SB in Verbindung, mit der die schaltphysikalisch relevanten Bewegungsabläufe der beweglichen Kontakteile der Unterbrechereinheiten UB optimal zu steuern sind.

Die Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, in dem die Unterbrechereinheit UB zusammen mit dem Drehstromlinearmotor DL und der Steuereinheit SB in dem Gasraum GR untergebracht sind. Der notwendige Netzanschluß NA für die Steuereinheit wird mittels einer bekannten nicht dargestellten gasdichten Durchführung direkt in den Gasraum GR hereingeführt. Die einzelnen Komponenten im Gasraum GR können in bekannter Weise zur Realisierung gleicher Leistungsanforderungen können in konstruktiver Hinsicht entsprechend geringer dimensioniert sein.

Eine weitergehende Zusammenführung der einzelnen Komponenten der Unterbrechereinheit UB sieht das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 vor, bei dem der Linearmotorantrieb LA mit der Steuereinheit SE direkt im Vakuumschalter untergebracht sind. Auch hier wird der benötigte Netzanschluß NA mittels einer gasdichten Durchführung in den Innenraum des Vakuumschalters geführt.

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung, insbesondere für Vakuum-Leistungsschalter von Mittelspannungs-Schaltgeräten, mit mittels Magnetspulenantriebe steuerbaren Hebelanordnungen zur Betätigung der beweglichen Kontakteile der Schaltgeräte durch Koppelstangen, wobei jedes der Schaltgeräte mit mindestens einem Polteil und einem Antriebsteil ausgestattet ist und jeder Magnetspulenantrieb einen beweglichen Anker sowie eine Einschaltspule und eine Ausschaltspule aufweist, gekennzeichnet durch die Merkmale

- 1.1 die Magnetspulenantriebe der Unterbrechereinheiten (UB) sind durch Linearmotorantriebe (LA) ersetzt,
- 1.2 die Hebelanordnungen (HA) sind integraler Bestandteil der Linearmotorantriebe (LA),
- 1.3 die Linearmotorantriebe (LA) sind jeweils durch eine die schaltphysikalisch relevanten Bewegungsabläufe der Schaltvorgänge optimierende Steuereinheit (SE) beeinflussbar,
- 1.4 die Steuereinheit (SE) jedes Linearmotorantriebs (LA) ist über einen Netzanschluß (NA) gesteuert.

2. Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch die Merkmale

- 2.1 die Linearmotorantriebe (LA) sind durch Drehstromlinearmotore (DL) realisiert,
- 2.2 die Drehstromlinearmotore (DL) sind aus Schubkraft und Bewegungshub bestimmenden Einzelkomponenten gebildet,
- 2.3 die Einzelkomponenten sind durch die Anzahl von Motorspulen (MS) und/oder durch die Anzahl parallel betriebener Motormodule (MM) realisiert.

3. Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung nach Patentanspruch 1 und den Patentansprüchen 1 und 2,

gekennzeichnet durch die Merkmale

- 3.1 die Unterbrechereinheiten (UB) und die Line-

armotorantriebe (LA) mit den Steuereinheiten (SE) sind in einem gemeinsamen Gasraum (GR) angeordnet,

3.2 der Netzanschluß (NA) wird dem Gasraum (GR) über eine gasdichte Durchführung zugeführt.

4. Antriebseinrichtungen für Unterbrechereinheiten von Schaltgeräten zur Energieversorgung und -verteilung nach Patentanspruch 1 und den Patentansprüchen 1 und 2,

gekennzeichnet durch die Merkmale

- 4.1 die Linearmotorantriebe (LA) sind integraler Bestandteil der Unterbrechereinheiten (UB),
- 4.2 die Steuereinheiten (SE) sind integraler Bestandteil der Linearmotorantriebe (LA).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

